

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-329972

(43)Date of publication of application : 13.12.1996

(51)Int.Cl.

H01M 10/04

H01M 2/02

H01M 2/12

H01M 10/40

(21)Application number : 07-132124

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 30.05.1995

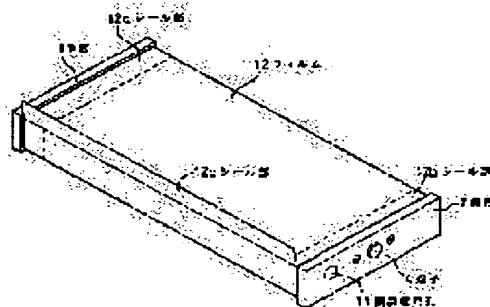
(72)Inventor : FUJIWARA NOBUHIRO
YUKITA YASUO
SUZUKI KOJI

(54) BATTERY

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a battery, in which the generation of breakdown of a film and the generation of pin hole of a metal foil are prevented even in the case where vibration and impact are applied to the battery, by eliminating a bending part of the film.

CONSTITUTION: This invention is related to a battery. An electrode body is formed by laminating a negative electrode and a positive electrode. A lead part of each negative electrode and positive electrode is welded to each terminal. Each side plate 1, 2 has a fixing means for fixing a terminal hole, into which the terminal is to be inserted through a seal material, and for fixing the terminal. Each edge of the starting part and the end part of a film 12 are welded, and the surfaces, with which the edges of both sides and the surfaces of each step part of the two side plates 1, 2 contact, are welded.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-329972

(43) 公開日 平成8年(1996)12月13日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 M 10/04			H 0 1 M 10/04	Z
2/02			2/02	A
2/12	1 0 1		2/12	1 0 1
10/40			10/40	Z

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平7-132124

(22) 出願日 平成7年(1995)5月30日

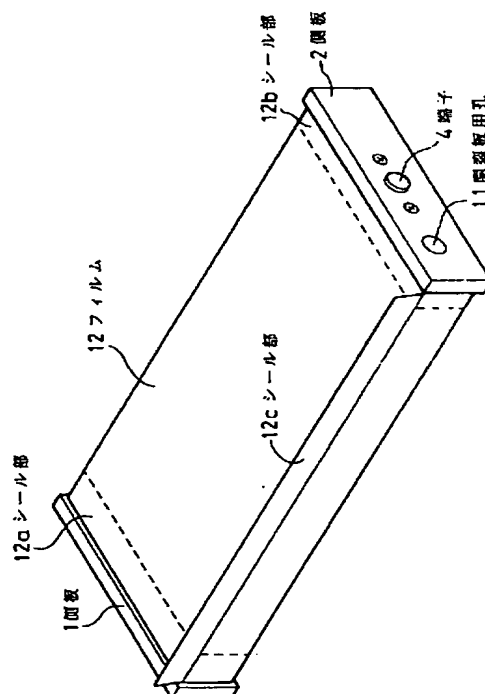
(71) 出願人 000002185
ソニー株式会社
東京都品川区北品川6丁目7番35号
(72) 発明者 藤原 信浩
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内
(72) 発明者 雪田 康夫
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内
(72) 発明者 鈴木 広次
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内
(74) 代理人 弁理士 松隈 秀盛

(54) 【発明の名称】 電 池

(57) 【要約】

【目的】 フィルムに折曲げ部がなく、振動、衝撃などが加わっても、フィルムの破損、金属箔のピンホールが発生しない電池を提供する。

【構成】 本発明は電池に関するものである。電極体は、負極電極と正極電極を積層したものである。端子には、負極電極および正極電極のそれぞれのリード部を溶接してある。側板1、2には、シール材を介して端子を挿入する端子用孔および端子を固定する固定手段を有する。フィルム12は、その始まりの部分と終わりの部分のそれぞれの辺を熱溶着し、かつその両側の辺と2つの側板1、2の段付き部の表面とがそれぞれ接する面を熱溶着してある。



本発明電池の一実施例に用いる電そう

【特許請求の範囲】

【請求項1】 負極電極と正極電極を積層または巻回した電極体と、

上記負極電極および正極電極のそれぞれのリード部を溶接した2つの端子と、

シール材を介して上記端子を挿入する端子用孔および上記端子を固定する固定手段を、いずれか一方または双方が有する2つの側板と、

その始まりの部分と終わりの部分のそれぞれの辺を熱溶着し、かつその両側の辺と上記2つの側板の段付き部の表面とがそれぞれ接する面を熱溶着したフィルムとを有することを特徴とする電池。

【請求項2】 いずれか一方または双方の側板が、開裂弁を有することを特徴とする請求項1記載の電池。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、例えばポータブル機器の電源、または大型大容量の電源としての二次電池に適用して好適な電池に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、電子技術の進歩により、電子機器の高性能化、小型化、ポータブル化が進み、これら電子機器に使用される二次電池にも高エネルギー密度であることが要求されるようになってきている。

【0003】従来、これらの電子機器に使用されいた二次電池としては、ニッケル・カドミウム電池や鉛電池等が挙げられるが、これら電池は放電電位が低く、エネルギー密度の高い電池を得るという点ではまた不十分であった。

【0004】そこで、最近、リチウムやリチウム合金もしくは炭素材料のようなりチウムイオンをドーブ及び脱ドーブ可能な物質を負極として用い、また正極にリチウムコバルト複合酸化物等のリチウム複合酸化物を使用する非水電解液二次電池であるリチウムイオン二次電池の研究・開発が行われている。この電池は電池電圧が高く、高エネルギー密度を有し、自己放電も少なく、かつ、サイクル特性に優れている。

【0005】特に省エネルギー、環境汚染等の問題から電力貯蔵用、及び電気自動車等で使用する高電圧（数十～数百ボルト）、高エネルギー容量、高エネルギー密度電池の開発が強く望まれている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した従来の電池では、その電池の構造が、平板状の電極を巻回してなる渦巻き状電極体、または電極を積層してなる平型状電極体を円筒状、または角状の金属性深絞りケースに収納した電池構造ものがほとんどであった。

【0007】この構造の電池では、ケース強度、放熱性等は良いが、ケースの製造上の制約から、極薄のケースは出来ず電池重量が大きいという難点があった。

【0008】プラスチックを成型したケースも使用されているが、リチウムイオン電池の場合は、特にケースのガス及び水分バリー性が要求され、通常のプラスチックではケースを相当に厚くする必要があり、体積効率が悪く、さらに充放電時の放熱性が悪いという問題があった。

【0009】また、最も薄肉、軽量の電池ケースとして、金属箔の内側層表面にポリオレフィン系樹脂を、外側層に熱可塑性樹脂を積層したフィルムを使用した、ヒートシールによる袋状電池構造が提案されているが、この袋状電池は、通常、積層された電極を上記フィルム3辺、または4辺をヒートシールして袋状に包装し、外部からの影響、例えば衝撃、振動等による袋の破損等を考慮して、上記袋のシール部を曲折げて1個または複数個の袋状電池を金属、またはプラスチック製のハードケースに収納して最終電池として使用するものがほとんどである。

【0010】従って、上記袋状電池では袋のシール部及びシール部周辺を曲折げるために、曲折げ部のフィルムが破損し、または、破損に至らないまでも、極薄の金属箔にピンホールが発生し水分の透過が起こる等の問題があった。

【0011】本発明はこのような課題に鑑みてなされたものであり、フィルムに曲折げ部がなく、振動、衝撃などが加わっても、フィルムの破損、金属箔のピンホールが発生しない電池を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明の電池は、負極電極と正極電極を積層または巻回した電極体と、負極電極および正極電極のそれぞれのリード部を溶接した2つの端子と、シール材を介して端子を挿入する端子用孔および端子を固定する固定手段を、いずれか一方または双方が有する2つの側板と、その始まりの部分と終わりの部分のそれぞれの辺を熱溶着し、かつその両側の辺と2つの側板の段付き部の表面とがそれぞれ接する面を熱溶着したフィルムとを有するものである。

【0013】また、本発明の電池は、いずれか一方または双方の側板が、開裂弁を有する上述構成の電池である。

【0014】

【作用】本発明の電池によれば、負極電極と正極電極を積層または巻回した電極体と、負極電極および正極電極のそれぞれのリード部を溶接した2つの端子と、シール材を介して端子を挿入する端子用孔および端子を固定する固定手段を、いずれか一方または双方が有する2つの側板と、その始まりの部分と終わりの部分のそれぞれの辺を熱溶着し、かつその両側の辺と2つの側板の段付き部の表面とがそれぞれ接する面を熱溶着したフィルムとを有するので、フィルムに曲折げ部がなくなる。

【0015】

【実施例】以下、本発明電池の一実施例について図1～図4を参照しながら説明する。ここでは、角型電池について検討した。その作製方法を以下に述べる。まず、負極電極を作製する。最初に、不活性ガス気流中で焼成した後、粉碎して得られた平均粒径 $20\mu\text{m}$ の炭素を90重量部、結着材としてフッ化ビニリデン樹脂10重量部をN-メチルピロリドンに分散したスラリーを作製する。これを、厚さ $10\mu\text{m}$ の銅箔の集電体の両面の塗布して、厚さ $180\mu\text{m}$ の電極原板を作製し、これを一部リード部として未塗布部を残し、塗布部が $109\text{mm}\times 270\text{mm}$ になるようにカットして負極電極とした。

【0016】つぎに、正極電極を作製する。最初に、平均粒径 $15\mu\text{m}$ の LiCo_2 粉末を91重量部、導電剤としてグラファイト6重量部、結着剤としてフッ化ビニリデン樹脂を3重量部を、N-メチルピロリドンに分散し、スラリーを作製する。これを、厚さ $20\mu\text{m}$ のアルミ箔集電体の両面に塗布して、厚さ $150\mu\text{m}$ の電極原板を作製し、負極電極と同様に、塗布部が $107\text{mm}\times 265\text{mm}$ になるようにカットして正極電極とした。

【0017】つぎに、図1に示すように、上述で得られた電極を負極電極が47枚、正極電極が46枚、間に厚さ $50\mu\text{m}$ で $145\text{mm}\times 365\text{mm}$ の微多孔性ポリエチレンフィルムを介して、正負極間の各リード部が両サイドに分かれるように（または、各リード部が一方のサイドになるように）積層し、外周に粘着テープを巻いて固定し積層電極体10とした。この積層電極体10の厚さは21mmであった。理論容量は約50Ahである。

【0018】つぎに、図1に示すように、上述で得られた積層電極体10の両端のリード部9を束ね超音波溶接により端子3、4に溶接した。

【0019】つぎに、図1に示すように、電極が溶接された端子3、4をポリプロピレン製の側板1、2の端子用孔6、7にテフロン製のOリング5を介して挿入し、ねじ止めにより側板1、2に固定した。なお、側板としては、熱可塑性樹脂が広く使用できるが、特にポリオレフィン系樹脂が適している。また、側板には、端子用孔6、7が開けており、これらの孔を通し、Oリング、またはガasketを介して端子を固定するだけでよい。

【0020】つぎに、図2に示すように、積層電極体10を、シート状のフィルム12（ポリエステルが $12\mu\text{m}/\text{Al}$ が $7\mu\text{m}$ /ポリプロピレンが $60\mu\text{m}$ の積層フィルム）がその両側の辺を側板1、2の段付き部1a、2aを覆うようにして包み込む。

【0021】つぎに、図3に示すように、上述で巻き付けたフィルム12の始まりの部分と終わりの部分のそれぞれの辺を、フィルム12が側板1、2の段付き部1a、2aの上にきつく巻かれる状態にして、熱溶着してシール部12cとする。さらに、フィルム12の両側の辺と側板1、2の段付き部1a、2aの表面とがそれぞれ接する面を熱溶着して、シール部12a、12bとす

る。

【0022】なお、積層電極体10および側板1、2の段付き部1a、2aに、フィルム12を巻き付ける方法としては、上述の方法ばかりでなく、フィルム的一端が熱溶着された筒状フィルムに積層電極体10を挿入し、このフィルムの両端開口部を側板1、2の段付き部1a、2aに熱溶着して電そうを得る方法でもかまわない。

【0023】また、本発明で使用されるフィルムとしては、ガス、水分のバリエーション性を持たせるために、アルミなどの箔の片面、または両面に熱融着できる樹脂を積層したフィルムを用いることができるが、電そう内側層の樹脂としては、側板との融着性、及び耐電解液性を考慮するとポリオレフィン系樹脂が適している。特に、二次電池の中でもエネルギー密度が最も高いとされているリチウムイオン電池等の非水系電解液を使用する電池では、ポリエチレン、ポリプロピレン等の樹脂が最も適している。

【0024】つぎに、図4に示すように、上述で得られた電そうをポリプロピレン製で肉厚1.5mmの角型中空状の成型によるハードケース13に挿入し、側板1、2のフィルム12の溶着されていない部分に超音波溶着により溶着し、溶着部13a、13bとする。なお、ハードケースの材質としては、電そう構造の外力によるフィルムの破損を防ぐ目的で、金属、または他のプラスチックのハードケースに収納することができる。

【0025】最後に、側板の開裂板用孔からプロピレンカーボネート、ジエチルカーボネートの混合溶媒の中に、 LiPF_6 を1モル/1の割合で溶解した電解液を注入した後に、図4に示すように、開裂板14（ポリエステルが $12\mu\text{m}/\text{Al}$ が $7\mu\text{m}$ /ポリプロピレンが $30\mu\text{m}$ の積層フィルム）を直径19mmに打抜いたものを開裂板用孔に熱溶着して開裂弁15とし、最終の電池を得た。

【0026】つぎに、本実施例で作製した電池の特性について検討した。その結果、完成した電池を初充電し、 $0.2\text{C}(10\text{A})$ で定電流放電すると、50Ahの容量が得られ、問題のない電池が得られた。また、 $1/3\text{C}(17\text{A})$ でのサイクル試験でも、300サイクルで容量維持率85%と問題のない結果であった。

【0027】以上のことから、本実施例によれば、最も重量エネルギー密度、体積エネルギー密度が高く、放熱性が良い袋状電池で、しかも、フィルムに折曲げ部がなく、振動、衝撃などが加わっても、フィルムの破損、金属箔のピンホールが発生しない電池を得ることができる。

【0028】また、本発明では電そう材料としてガス、水分等を遮断するフィルムを使用しているために、樹脂製のハードケースを使用する場合に樹脂厚を薄く成型できるので、従来の樹脂ケースと比べエネルギー密度が高

くできる。

【0029】また、外部短絡、内部短絡等電池が異常状態になった場合、電池内圧が急激に上昇する場合もあり、電池ケースが破裂しないように開裂弁が必要であるが、本発明では、側板に開裂用の孔を開け、この孔の座面に金属箔の片面、または両面に熱可塑性樹脂を積層したフィルムを熱融着し開裂板型の開裂弁を設けることで、異常な電池内圧の上昇時に内圧を解放できるので安全である。

【0030】つぎに、本発明電池の他の実施例について図5～図8を参照しながら説明する。ここでは、円筒型電池について検討した。その製造方法を以下に述べる。まず、負極電極を作製する。最初に、不活性ガス気流中で焼成した後、粉碎して得られた平均粒径 $20\mu\text{m}$ の炭素を90重量部、結着材としてフッ化ビニリデン樹脂10重量部をN-メチルピロリドンに分散したスラリーを作製する。これを、厚さ $10\mu\text{m}$ の銅箔の集電体の両面の塗布して、厚さ $180\mu\text{m}$ の電極原板を作製し、これを一部リード部として未塗布部を残し、塗布部が $109\text{mm}\times 5400\text{mm}$ になるようにスリットし、未塗布部に厚さ $30\mu\text{m}$ のニッケル製リード箔を溶接して負極電極を得た。

【0031】つぎに、正極電極を作製する。最初に、平均粒径 $15\mu\text{m}$ の LiCo_2 粉末を91重量部、導電剤としてグラファイト6重量部、結着剤としてフッ化ビニリデン樹脂を3重量部を、N-メチルピロリドンに分散し、スラリーを作製する。これを、厚さ $20\mu\text{m}$ のアルミ箔集電体の両面に塗布して、厚さ $150\mu\text{m}$ の電極原板を作製し、負極電極と同様に、塗布部が $107\text{mm}\times 5300\text{mm}$ になるようにスリットし、未塗布部に厚さ $50\mu\text{m}$ のアルミ製のリード箔を溶接して正極電極を得た。

【0032】つぎに、図5に示すように、上述で得られた負極電極と正極電極との間に厚さ $50\mu\text{m}$ の微多孔性ポリエチレンフィルムを介して、正負極間の各リード部が両サイドに分かれるように（または、各リード部が一方のサイドになるように）巻回し、外周に粘着テープを巻いて固定した。さらに、正負極のリード箔をそれぞれの端子3、4にスポット溶接で溶接し巻回電極体14を得た。理論容量は約 20Ah であった。

【0033】つぎに、図5に示すように、電極が溶接された端子3、4をポリプロピレン製の円板状側板1、2の端子用孔6、7にテフロン製のOリングを介して挿入し、ねじ止めにより側板1、2に固定した。

【0034】つぎに、図6に示すように、巻回電極体14を、シート状のフィルム12（ポリエステルが $12\mu\text{m}/\text{Al}$ が $7\mu\text{m}$ /ポリプロピレンが $60\mu\text{m}$ の積層フィルム）がその両側の辺を側板1、2の段付き部1a、2aを覆うようにして包み込む。

【0035】つぎに、図7に示すように、上述で巻き付

けたフィルム12の始まりの部分と終わりの部分のそれぞれの辺を、フィルム12が側板1、2の段付き部1a、2aの上にきつく巻かれる状態にして、熱溶着してシール部12cとする。さらに、フィルム12の両側の辺と側板1、2の段付き部1a、2aの表面とそれぞれ接する面を熱溶着して、シール部12a、12bとする。

【0036】なお、巻回電極体14および側板1、2の段付き部1a、2aに、フィルム12を巻き付ける方法としては、上述の方法ばかりでなく、フィルム的一端が熱溶着された筒状フィルムに巻回電極体14を挿入し、このフィルムの両端開口部を側板1、2の段付き部1a、2aに熱溶着して電そうを得る方法でもかまわない。

【0037】つぎに、図8に示すように、上述で得られた電そうをポリプロピレン製の円筒型中空状の成型によるハードケース13に挿入し、側板1、2のフィルム12の溶着されていない部分に超音波溶着により溶着し、溶着部13a、13bとした。

【0038】最後に、側板の開裂板用孔からプロピレンカーボネート、ジエチルカーボネートの混合溶媒の中に、 LiPF_6 を1モル/1の割合で溶解した電解液を注入した後に、図8に示すように、開裂板14（ポリエステルが $12\mu\text{m}/\text{Al}$ が $7\mu\text{m}$ /ポリプロピレンが $30\mu\text{m}$ の積層フィルム）を直径 19mm に打抜いたものを開裂板用孔に熱溶着して開裂弁15とし、最終の電池を得た。

【0039】つぎに、本実施例で作製した電池の特性について検討した。その結果、完成した電池を初充電し、 0.2C （ 4A ）で定電流放電すると、 20Ah の容量が得られ、問題のない電池が得られた。また、 $1/3\text{C}$ （ 7A ）でのサイクル試験でも、 300 サイクルで容量維持率 85% と問題のない結果であった。

【0040】以上のことから、本実施例においても上述の実施例の効果と同様の効果を得ることができる。

【0041】つぎに、本発明電池の他の実施例について図9～図13を参照しながら説明する。ここでは、角型電池について検討した。また、電そうを作製する段階までは、最初に述べた実施例と同様である。すなわち、まず、負極電極と正極電極を作製する。つぎに、図9に示すように、上述で得られた電極を負極電極が47枚、正極電極が46枚、間に微多孔性ポリエチレンフィルムを介して、正負極間の各リード部が両サイドに分かれるように（または、各リード部が一方のサイドになるように）積層し、外周に粘着テープを巻いて固定し積層電極体10とした。

【0042】つぎに、図9に示すように、上述で得られた積層電極体10の両端のリード部を束ね超音波溶接により端子3、4に溶接した。

【0043】つぎに、図9に示すように、電極が溶接さ

れた端子3、4をポリプロピレン製の側板1、2の端子用孔6、7にテフロン製のOリングを介して挿入し、ねじ止めにより側板1、2に固定して積層電極体を得た。

【0044】つぎに、図10に示すように、積層電極体10を、シート状のフィルム12がその両側の辺を側板1、2の段付き部1a、2aを覆うようにして包み込む。

【0045】つぎに、図11に示すように、上述で巻き付けたフィルム12の始まりの部分と終わりの部分のそれぞれの辺を、フィルム12が側板1、2の段付き部1a、2aの上にきつく巻かれる状態にして、熱溶着してシール部12cとする。さらに、フィルム12の両側の辺と側板1、2の段付き部1a、2aの表面とがそれぞれ接する面を熱溶着して、シール部12a、12bとする。ここまでは、最初に述べた実施例と同様である。

【0046】つぎに、上述で得られた電そうを、図12に示すような、板厚0.3mmのステンレス製の板を角型に折曲げ、端部をスポット溶接で固定したハードケース17に挿入し、その後、図13に示すように、側板の外周4辺をネジ固定してねじ固定部17a、17bとした。

【0047】最後に、側板の開裂板用孔から電解液を注入した後に、図13に示すように、開裂板を開裂板用孔に熱溶着して開裂弁15とし、最終の電池を得た。

【0048】つぎに、本実施例で作製した電池の特性について検討した。その結果、完成した電池を初充電し、0.2C(10A)で定電流放電すると、50Ahの容量が得られ、問題のない電池が得られた。また、1/3C(17A)でのサイクル試験でも、300サイクルで容量維持率85%と問題のない結果であった。

【0049】以上のことから、本実施例においても最初に述べた実施例の効果と同様の効果を得ることができる。

【0050】なお、本発明で使用するフィルムの厚さ、材質、及び端子とフィルム間のシール方法、及びシール材質、さらには、電極体の形状、電解液の注入方法については、本実施例に限定されるものではなく、一般的に使用されるものも、当然使用できるものである。

【0051】また、本発明は上述の実施例に限らず本発明の要旨を逸脱することなくその他種々の構成を採り得ることはもちろんである。

【0052】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、最も重量エネルギー密度、体積エネルギー密度が高く、放熱性が良い袋状電池で、しかも、フィルムに折曲げ部がなく、振動、衝撃などが加わっても、フィルムの破

損、金属箔のピンホールが発生しない電池を得ることができる。

【0053】また、樹脂製のハードケースを使用する場合に樹脂厚を薄く成型できるので、従来の樹脂ケースと比べエネルギー密度が高くできる。

【0054】また、側板に開裂用の孔を開け、この孔の座面に金属箔の片面、または両面に熱可塑性樹脂を積層したフィルムを熱融着し開裂板型の開裂弁を設けることで、異常な電池内圧の上昇時に内圧を解放できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明電池の一実施例に用いる側板などの要部を示す斜視図である。

【図2】積層電極体と側板に巻き付けたフィルムを示す斜視図である。

【図3】本発明電池の一実施例に用いる電そうを示す斜視図である。

【図4】本発明電池の一実施例を示す斜視図である。

【図5】本発明電池の他の実施例に用いる側板などの要部を示す斜視図である。

【図6】巻回電極体と側板に巻き付けたフィルムを示す斜視図である。

【図7】本発明の他の実施例に用いる電そうを示す斜視図である。

【図8】本発明電池の他の実施例を示す斜視図である。

【図9】本発明電池の他の実施例に用いる側板などの要部を示す斜視図である。

【図10】積層電極体と側板に巻き付けたフィルムを示す斜視図である。

【図11】本発明電池の他の実施例に用いる電そうを示す斜視図である。

【図12】本発明電池の他の実施例に用いるハードケースを示す斜視図である。

【図13】本発明電池の他の実施例を示す斜視図である。

【符号の説明】

1、2 側板

1a、2a 段付き部

3、4 端子

5 Oリング

6、7 端子用孔

8 ねじ

9 リード部

10 積層電極体

11 開裂板用孔

12 フィルム

12a、12b、12c シール部

This diagram shows an exploded perspective view of a multi-layer printed circuit board assembly. The components are labeled as follows:

- 1**: 銅板 (Copper plate)
- 2**: 銅板 (Copper plate) - located at the bottom right.
- 3**: 端子 (Terminal) - located on the left side of the main board.
- 4**: 端子 (Terminal) - located on the right side of the main board.
- 5**: リング (Ring) - shown in two locations, one near terminal 3 and another near terminal 4.
- 6**: 端子用孔 (Terminal hole) - located on the top copper plate (1).
- 7**: 端子用孔 (Terminal hole) - located on the bottom copper plate (2).
- 8**: わじ (Wedge) - used to secure the terminal holes.
- 9**: リード部 (Lead part) - the central area of the multi-layer body.
- 10**: 積層電極体 (Layered electrode body) - the core of the assembly.
- 11**: 開装板用孔 (Hole for opening the board) - located on the bottom copper plate (2).
- 1a**: 段付き部 (Stepped part) - the edge of the top copper plate (1).
- 2a**: 段付き部 (Stepped part) - the edge of the bottom copper plate (2).

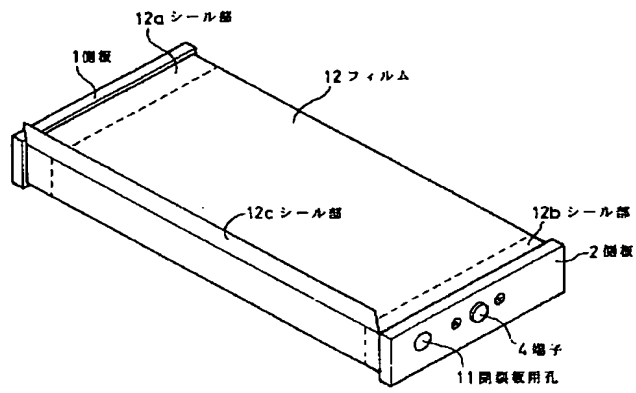
[illegible]

図1は、本発明の一実施形態に係る装置の斜視図である。図に示すように、装置は円筒状の本体1と、その一端に設けられた円板状の前面2とを有する。前面2の中心にはネジ8が挿入されており、その周囲には4つの端子4が配置されている。また、前面2にはネジ穴11（カバー板用孔）が設けられている。円筒状の本体1の表面にはフィルム12が巻回されており、その巻回部分には12a、12b、12cのシール部が形成されている。また、本体1の側面には12dのラベルが貼付されている。

Figure 1 is a perspective view of a cylindrical device 13. The device has a top flange 13a and a bottom flange 13b. The main body is labeled 13 ハードケース. The top flange 13a features a central screw 8, a side screw 4, a side screw 15, and a side screw 14. The bottom flange 13b is shown with dashed lines indicating its internal structure.

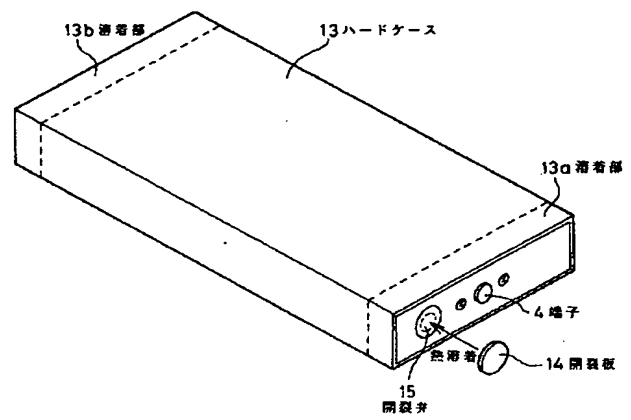
本発明電池の他の実施例

【図3】



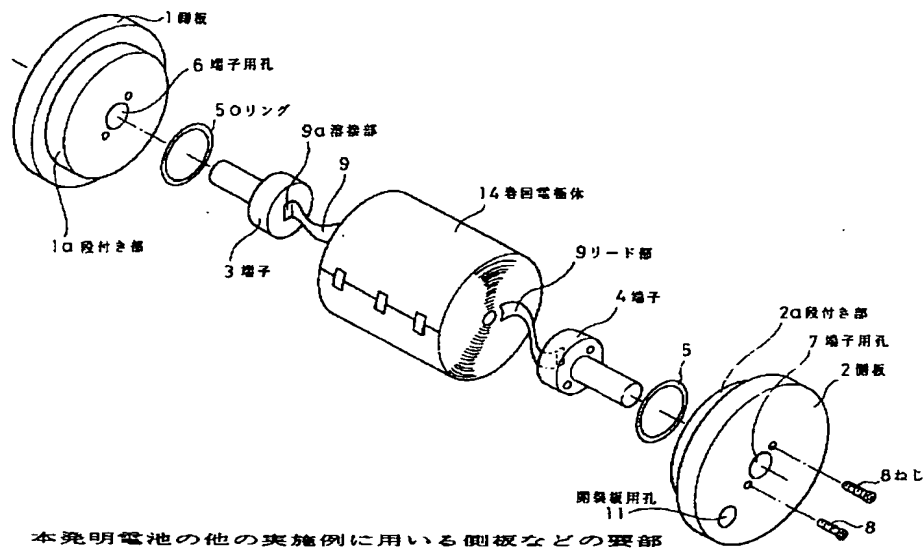
本発明電池の一実施例に用いる電そう

【図4】



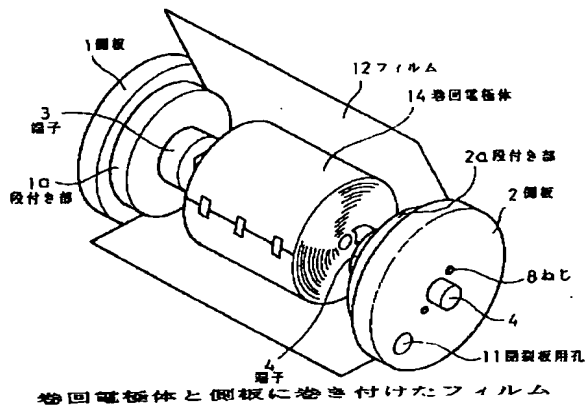
本発明電池の一実施例

【図5】

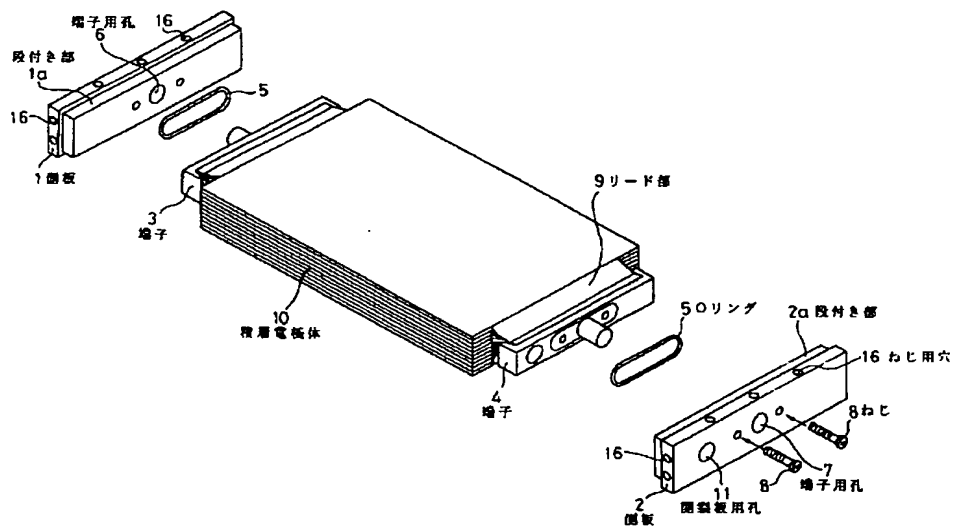


本発明電池の他の実施例に用いる側板などの要部

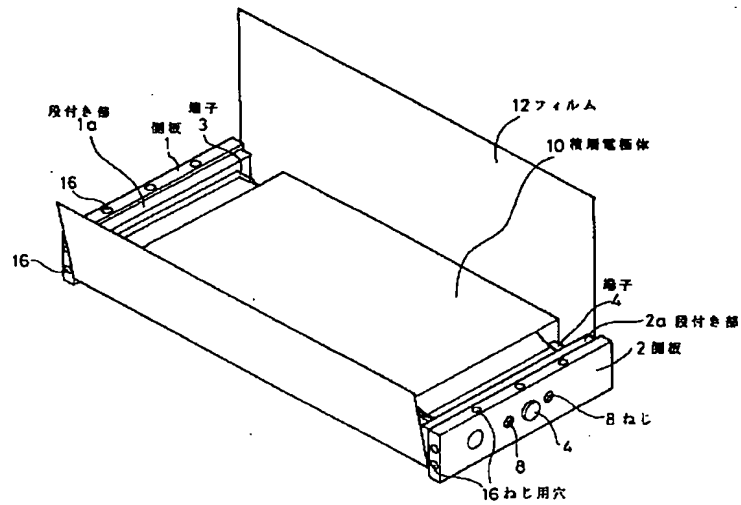
【図6】



【図9】

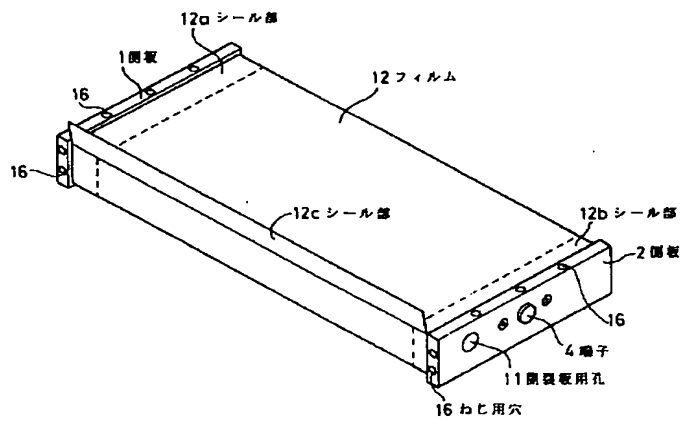


【図10】



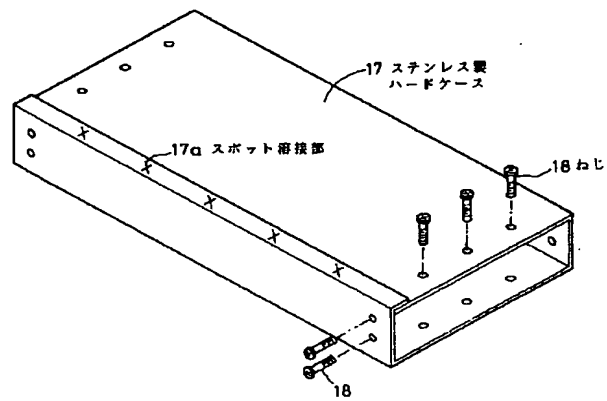
積層電極体と側板に巻き付けたフィルム

【図11】



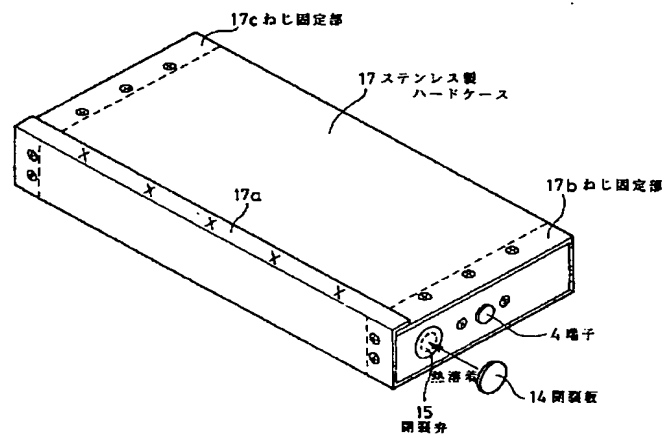
本発明電池の他の実施例に用いる電そう

【図12】



本発明電池の他の実施例に用いるハードケース

【図13】



本発明電池の他の実施例